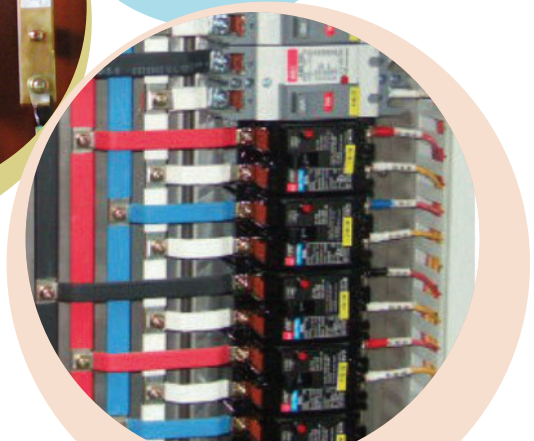
V

옥내 배선 종합 실습

1. 스위치를 사용한 전등 점멸 회로 공사
2. 계전기를 사용한 전등 점멸 회로 공사
3. 타이머를 사용한 전등 한시 점멸 회로 공사
4. 전자 계전기와 타이머를 사용한 전동기 순차 운전 회로 공사

옥내 배선 공사를 하기 위해서는 전선과 배선 기구, 전기 관련 법규, 시공 방법 등을 알고 있어야 한다.
앞 단원에서는 전선 종류와 굵기에 적합한 전선 접속 방법, 시공 장소와 재질에 따른 전선관 공사 방법, 케이블과 덕트 공사 방법 등에 대하여 학습하였다.
본 단원에서는 전등 회로, 전열 회로, 각종 계전기, 타이머에 대한 기본 원리, 각종 전선관을 활용한 전기 공사 종합 실습을 통해 현장 실무 능력을 향상시킬 수 있도록 한다.

스위치를 사용한 전등 점멸 회로 공사

학습 목표 |

1. 전기 회로도를 이해하고, 전기 공사를 할 수 있다.
2. 올바른 기구 사용과 각종 배관 공사를 할 수 있다.
3. 스위치 박스 내에서 기구 단자와 전선 접속을 할 수 있다.

사용 재료

재료명	규격	수량	재료명	규격	수량
분전함	300×200	1〔개〕	새들	케이블용	2〔개〕
누전 차단기	250〔V〕, 20〔A〕 2P	3〔개〕	PVC 커넥터	Ø16	12〔개〕
배선용 차단기	250〔V〕, 30〔A〕 2P	1〔개〕	전선	적색 4(1/2.25)〔mm^2〕	2〔m〕
8각 박스	철재, 구멍 큰 것	1〔개〕	전선	흑색 4(1/2.25)〔mm^2〕	2〔m〕
4각 박스	철재, 구멍 큰 것	1〔개〕	전선	적색 2.5(1/1.78)〔mm^2〕	10〔m〕
스위치 박스	철재, 구멍 큰 것	4〔개〕	전선	흑색 2.5(1/1.78)〔mm^2〕	10〔m〕
리셉터클	250〔V〕, 10〔A〕	6〔개〕	전선	청색 2.5(1/1.78)〔mm^2〕	8〔m〕
단로 스위치	대각형, 250〔V〕, 6〔A〕	2〔개〕	케이블	4〔mm^2〕, 2C	1〔m〕
3로 스위치	대각형, 250〔V〕, 6〔A〕	4〔개〕	케이블 그랜드	4〔mm^2〕, 2C용	1〔개〕
4로 스위치	대각형, 250〔V〕, 6〔A〕	1〔개〕	와이어 커넥터	중형	5〔개〕
콘센트(매입형)	1구, 250〔V〕, 15〔A〕	1〔개〕	플레이트	대각형 1구	1〔개〕
단자대	15P	2〔개〕	플레이트	대각형 2구	3〔개〕
단자대	3P	1〔개〕	백열 전구	220〔V〕 30〔W〕	6〔개〕
HI－VE 전선관	Ø16	6〔m〕	콘센트 커버	철제, 4각 박스용	1〔개〕
PE 전선관	Ø16	3〔m〕	나사못	4×12	100〔개〕
가요 전선관	Ø16	3〔m〕	나사못	4×20	300〔개〕
새들	Ø16용	36〔개〕	절연 테이프	흑색	1〔개〕

기계와 기구

펜치, 니퍼, 드라이버, 파이프 커터, 파이프 바이스, 전공 칼, 줄자, 쇠톱, 리머, 롱노즈 플라이어, 회로 시험기

관계 지식

1. 스위치

스위치는 노출형 스위치와 매입형 스위치가 있으며, 기능에 따라 단로 스위치, 3로 스위치, 4로 스위치로 나뉜다.

(1) 단로 스위치는 노브를 위로 했을 때 점등되지만, 3로 스위치와 4로 스위치는 전환 스위치로서 점등, 소등 위치를 표시하지 않는다.

(2) 3로 스위치는 스위치의 접점이 항상 접속되는 공통 단자와 점멸에 따라 교대로 접속되는 2개의 접속 단자로 되어 있고, 4로 스위치는 접속자의 접속이 교대로 바뀌는 구조로 되어 있다.

(3) 스위치의 부착 높이는 일반적으로 바닥에서 1.2〔m〕 정도로 하지만, 건물의 종류, 사용 목적을 감안하여 부착 위치를 선정한다.

(4) 그림 Ⅴ-1은 3로 스위치와 4로 스위치를 사용한 2개소 점멸 회로와 3개소 점멸 회로를 나타낸다. 4로 스위치를 더 사용하면 4개소, 5개소 점멸 회로도 구성할 수 있다.

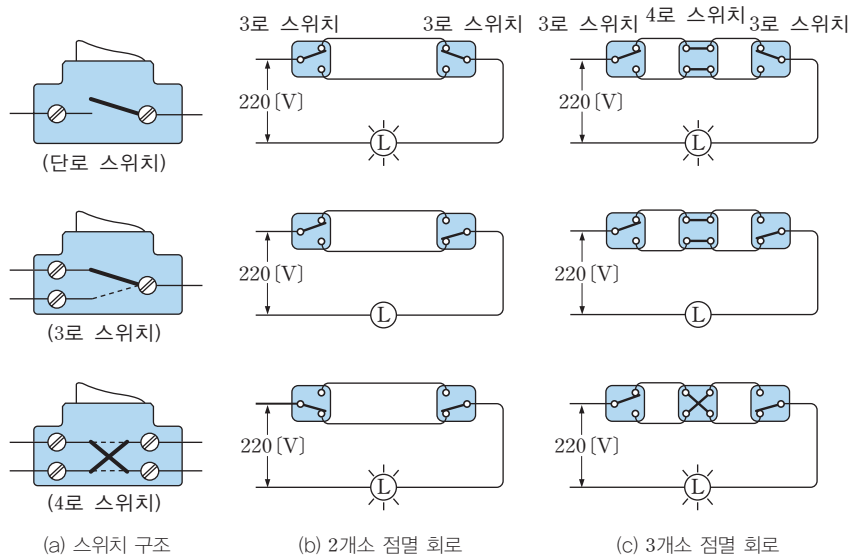



그림 Ⅴ-1 스위치를 사용한 전등 점멸 회로

2. 콘센트

(1) 콘센트는 벽 또는 기둥의 표면에 설치하는 노출형 콘센트와 벽이나 기둥 등에 설치하는 매입형 콘센트가 있다.

(2) 콘센트는 실내의 경우 일반적으로 바닥에서 0.3〔m〕 정도 높이의 벽면에 매입하여 시설한다. 욕실의 경우에는 욕조에서 가급적 멀리 떨어진 지점에 접지극이 있는 방적형 콘센트를 사용하여 바닥 면에서 0.8〔m〕 이상의 높이에 시설한다.

(a) 매입형

(b) 방적형

그림 V-2 콘센트

안전 및 유의 사항

1. 올바른 공구 사용법을 익히고 작업시 안전 관리에 유의한다.
2. 치수를 정확히 측정하여 전선관 등의 실습 재료를 효율적으로 사용한다.
3. 전원 투입과 동작 검사시 전기 안전사고에 주의한다.

실습 순서

1. 요구 사항

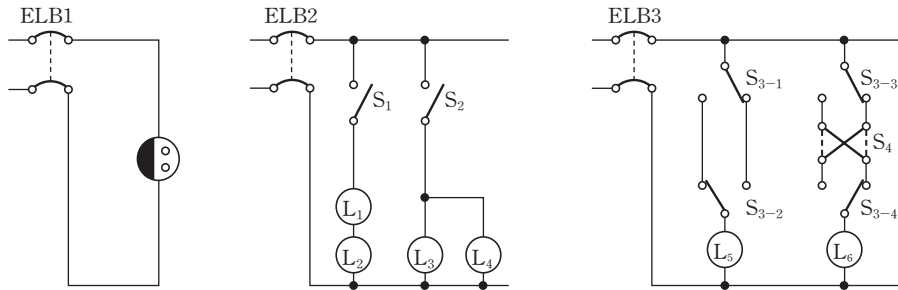
(1) 실습 시간 : 8시간

(2) 전기 설비 기술 기준에 준하여 공사를 한다.

2. 실습시 유의 사항

(1) 외관 치수, 전선 색별과 굵기, 전선관 등은 도면대로 시공한다.

(2) 3로나 4로 스위치 간의 연결선은 2.5(1/1.78)〔mm^2〕 청색 선을 사용한다.

3. 실습 도면

(a) 분전함 기구 배치도

(b) 분전함 접속도

그림 V-3 분전함 배치도와 접속도

그림 V-4 제어 회로도

분전함

(1) 케이블 공사
(2) CD관 공사
(3) HI－VE관 공사
(4) PE관 공사

그림 V-5 배관과 기구 배치도

주의 사항

1. 치수를 준수하고 전등, 전열 등 분기 회로를 명확히 구분하여야 한다.
2. 실습 안전을 준수하고 전선과 기구 접속이 전기적으로 완전해야 한다.

작업 요소			배점
외관	치수	외관 치수가 도면상 ±5〔cm〕 이내인가?	
	기구 설치	분전함, 콘센트, 스위치가 올바르게 설치되어 있는가?	
	배관 시스템	케이블과 각종 전선관 가공, 고정 상태가 올바른가?	
	안전	회로가 분전함 내 독립된 회로로 설치되었는가?	
	배선 시스템	MCCB와 연결된 전선의 심선이 보이는가?	
		스위치와 콘센트에 연결된 전선의 상태가 올바른가?	
		스위치 박스와 콘센트 박스 내 전선의 여유가 있는가?	
동작	ELB1	콘센트 동작	
	ELB2	S_1으로 L_1, L_2 직렬 점등	
		S_2로 L_3, L_4 병렬 점등	
	ELB3	S_{3-1}, S_{3-2}로 L_5 2개소 점등	
		S_{3-3}, S_{3-4}, S_4로 L_6 3개소 점등	
태도	실습 태도	안전 수칙을 지키며 성실하게 실습을 하였는가?	
	공구 사용	작업 요소별 공구 사용법이 올바른가?	
시간	작업 시간	정해진 작업 시간 내에 작업을 완료했는가?	
총계			

계전기를 사용한 전등 점멸 회로 공사

학습 목표 |

1. 각종 전선관 공사 방법을 습득할 수 있다.
2. 전자 계전기의 구조와 동작 원리를 설명할 수 있다.
3. 전자 계전기를 사용한 전등 점멸 회로 공사를 할 수 있다.

재료명	규격	수량	재료명	규격	수량
분전함	300×250	1〔개〕	리셉터클	250〔V〕, 10〔A〕	1〔개〕
PE 전선관	Ø16	6〔m〕	PB 스위치	1a1b, Ø25	5〔개〕
CD 전선관	Ø16	3〔m〕	파일럿램프	Ø25(적,청,황,백)	각 1〔개〕
금속관	Ø16	1〔본〕	백열 전구	220〔V〕 30〔W〕	1〔개〕
8각 박스	철재, 구멍 큰 것	1〔개〕	콘센트 커버	철제, 4각 박스용	2〔개〕
단자대	3P	2〔개〕	콘센트(매입형)	1구, 250〔V〕, 15〔A〕	2〔개〕
단자대	12P	2〔개〕	릴레이 베이스	8p	4〔개〕
컨트롤 박스	Ø25 1구용	1〔개〕	전선	적색 4(1/2.25)〔mm²〕	8〔m〕
컨트롤 박스	Ø25 4구용	2〔개〕	전선	흑색 4(1/2.25)〔mm²〕	8〔m〕
PVC 커넥터	Ø16	8〔개〕	전선	적색 2.5(1/1.78)〔mm²〕	10〔m〕
새들	16〔mm〕관용	36〔개〕	전선	흑색 2.5(1/1.78)〔mm²〕	10〔m〕
새들	케이블용	2〔개〕	케이블	4〔mm²〕, 2C	1〔m〕
로크너트	Ø16 금속관용	6〔개〕	나사못	4×12	100〔개〕
부싱	Ø16 금속관용	3〔개〕	나사못	4×20	30〔개〕
배선용 차단기	250〔V〕, 30〔A〕 2P	1〔개〕	와이어 커넥터	중형	2〔개〕
누전 차단기	250〔V〕, 20〔A〕 2P	2〔개〕	절연 테이프	흑색	1〔개〕
케이블 그랜드	4〔mm²〕, 2C용	1〔개〕			

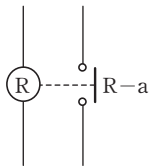
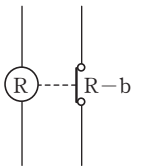
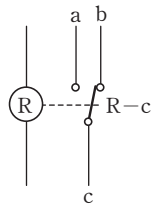
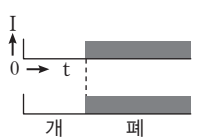
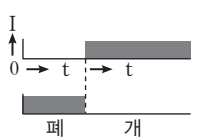
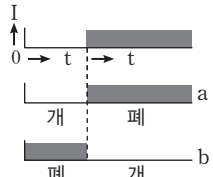
기계와 기구

오스터, 파이프 굽힘기, 파이프 커터, 파이프 바이스, 토치램프(전기 열풍기), 쇠톱, 줄, 리머, 줄자, 니퍼, 펜치, 롱노즈 플라이어

관계 지식

1. 접점의 종류

(1) a접점

계전기에 전원이 인가되었을 때 닫히고, 차단되었을 때 열려 있는 접점을 a접점(a contact)이라 한다.

(2) b접점

a접점과는 반대로 계전기에 전원이 인가되었을 때 열리고 차단되었을 때 닫혀 있는 접점을 b접점(break contact)이라 한다.

(3) c접점

전환 접점(change-over contact)이라는 뜻으로, a접점과 b접점을 공유하고 있다. 조작 전에는 b접점에 가동부가 접촉되어 있다가 조작하면 a접점으로 이동한다.

표 V-1 접점의 종류와 기호

재료명	a접점	b접점	c접점
접점 기호	R R-a	R R-b	a b R R-c c
접점의 개폐	I 0 t 개 폐	I 0 t t 폐 개	I 0 t t a 개 폐 b 폐 개

2. 계전기

계전기는 접점을 열고 닫을 때 자기력을 이용하는 일종의 전기 스위치로 전자 계전기, 한시 계전기, 전자 개폐기, 전자 접촉기 등이 있다.

보통 릴레이라 불리는 전자 계전기는 코일부와 접점부가 있으며, 접점의 개수에 따라 8pin, 11pin, 14pin 릴레이 등으로 구분된다.

이 중에서 8pin 릴레이의 구조와 내부 결선도는 그림 V-6과 같다.

(a) 외관

(b) 릴레이 베이스

(c) 베이스 회로

(d) 내부 회로

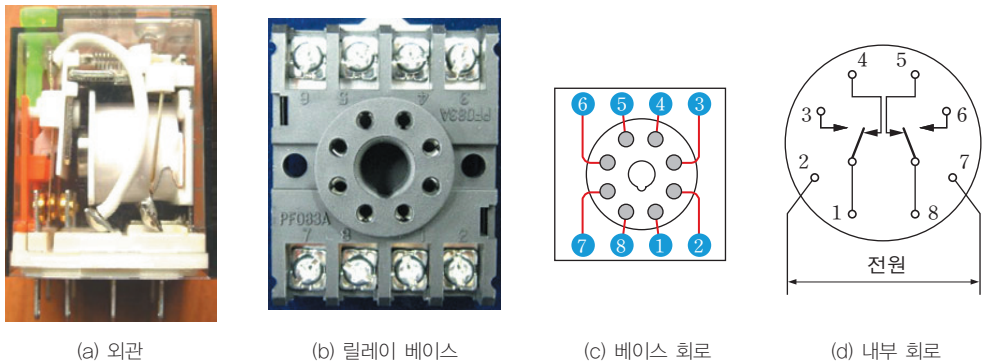



그림 V-6 릴레이 구조와 내부 회로도

(1) **전자 계전기**(relay)

전자석 권선에 흐르는 전류로 자속을 발생시켜서 접극자를 흡인하여 접점을 개폐하는 계전기이다.

(2) **한시 계전기**(time relay)

계전기에 전원을 가했을 때 또는 전원을 제거하였을 때 계전기의 동작 시간을 지연시키는 계전기이다.

(3) **전자 접촉기**(MC: Magnet contact)

고빈도 개폐를 목적으로 사용되는 개폐기로, 고압전동기의 시동, 정지 또는 전동기 제어용 리액터, 저항의 단락용으로 많이 쓰인다.

(4) **전자 개폐기**(MS: Magnet switch)

전자 접촉기와 과부하 보호 장치 등을 하나의 용기 내에 수용한 것으로, 전동기 회로 등의 개폐에 쓰인다.

안전 및 유의 사항

1. 공구를 올바르게 사용하고 작업시 안전 관리에 유의한다.
2. 치수를 정확히 측정하여 전선관 등의 실습 재료를 효율적으로 사용한다.
3. 계전기를 꽂을 때에는 핀 번호와 베이스 번호를 맞추어 꽂는다.
4. 전원 투입과 동작 검사시 전기 안전사고에 주의한다.

실습 순서

1. 요구 사항

(1) 실습 시간 : 10시간

(2) 전기 설비 기술 기준에 준하여 공사를 한다.

2. 실습시 유의 사항

치수, 전선의 색별과 굵기, 전선관 등은 도면에 주어진 대로 시공한다.

3. 실습 도면

(a) 분전함 기구 배치도

(b) 분전함 접속도

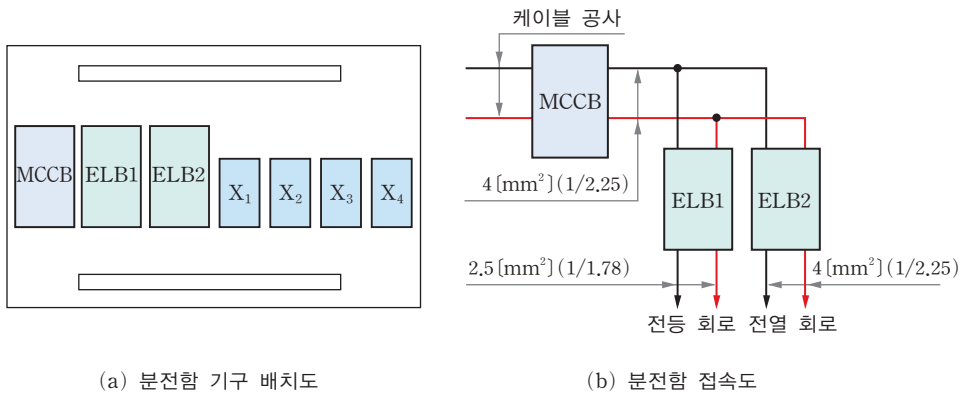



그림 V-7 분전함 배치도와 접속도

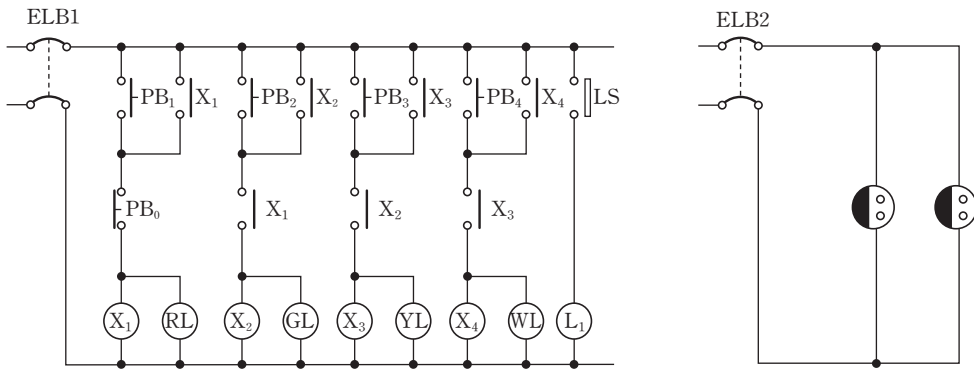



그림 V-8 제어 회로도

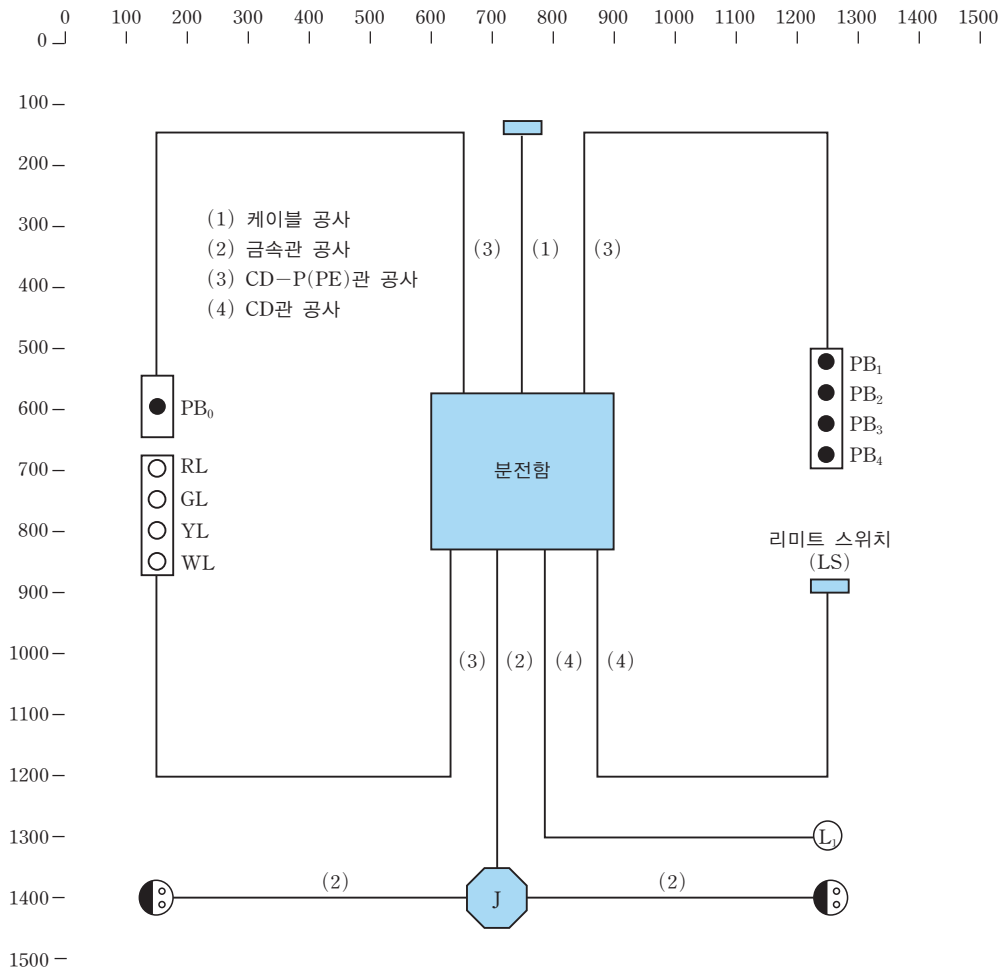



그림 V-9 배관과 기구 배치도

주의 사항

1. 공구 사용시 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.
2. 작업 중 재료를 밟아 미끄러지는 일이 없도록 주의한다.

작업 요소			배점
외관	치수	외관 치수가 도면상 ±5〔cm〕 이내인가?	
	기구 설치	분전함, 콘센트, 스위치가 올바르게 설치되어 있는가?	
	배관 시스템	케이블과 각종 전선관 가공, 고정 상태가 올바른가?	
	안전	전등, 콘센트 회로가 분전함 내 독립 회로로 설치되었는가?	
	배선 시스템	MCCB와 연결된 전선의 심선이 보이는가?	
		스위치와 콘센트에 연결된 전선의 상태가 올바른가?	
		스위치 박스와 콘센트 박스 내 전선의 여유가 있는가?	
동작	ELB1	LS로 L_1 점등	
		PB_1, PB_2, PB_3, PB_4 순으로 순차 점등	
	ELB2	콘센트 동작	
태도	실습 태도	안전 수칙을 지키며 성실하게 실습을 하였는가?	
	공구 사용	작업 요소별 공구 사용법이 올바른가?	
시간	작업 시간	정해진 작업 시간 내에 작업을 완료했는가?	
총계			

타이머를 사용한 전등 한시 점멸 회로 공사

학습 목표 |

1. 각종 전선관 공사 방법을 습득할 수 있다.
2. 타이머의 구조와 동작 원리를 설명할 수 있다.
3. 타이머를 사용한 전등 점멸 회로 공사를 할 수 있다.

사용 재료

재료명	규격	수량	재료명	규격	수량
분전함	300×250	1〔개〕	누전 차단기	250〔V〕, 10〔A〕, 2P	2〔개〕
PE 전선관	Ø16	7〔m〕	배선용 차단기	250〔V〕, 30〔A〕, 2P	1〔개〕
PVC 전선관	Ø16	2〔m〕	케이블 그랜드	4〔mm²〕, 2C용	1〔개〕
금속관	Ø16	1〔본〕	PVC 커넥터	Ø16	8〔개〕
8각 박스	철재, 구멍 큰 것	5〔개〕	와이어 커넥터	중형	2〔개〕
단자대	3P	1〔개〕	새들	16〔mm〕관용	40〔개〕
단자대	12P	2〔개〕	새들	케이블용	2〔개〕
컨트롤 박스	Ø25 2구용	1〔개〕	전선	적색 4(1/2.25)〔mm²〕	10〔m〕
컨트롤 박스	Ø25 4구용	1〔개〕	전선	흑색 4(1/2.25)〔mm²〕	10〔m〕
리셉터클	250〔V〕, 10〔A〕	4〔개〕	전선	적색 2.5(1/1.78)〔mm²〕	10〔m〕
목대	110〔mm〕	4〔개〕	전선	흑색 2.5(1/1.78)〔mm²〕	10〔m〕
PB 스위치	1a1b, Ø25	3〔개〕	케이블	4〔mm²〕, 2C	1〔m〕
셀렉터 스위치	1a1b, Ø25, 3단	1〔개〕	나사못	4×12	100〔개〕
파일럿램프	Ø25(녹, 황)	각 1〔개〕	나사못	4×20	30〔개〕
백열 전구	220〔V〕, 30〔W〕	4〔개〕	절연 테이프	흑색	1〔개〕
콘센트 커버	철재, 4각 박스용	2〔개〕	로크너트	Ø16 금속관용	8〔개〕
콘센트(매입형)	1구, 250〔V〕, 15〔A〕	2〔개〕	부싱	Ø16 금속관용	4〔개〕
릴레이 베이스	8p	3〔개〕			

기계와 기구

오스터, 파이프 커터, 파이프 굽힘기, 파이프 바이스, 토치램프(전기 열풍기), 쇠톱, 줄, 리머, 홀소, 줄자, 니퍼, 드라이버, 펜치, 전기 드릴, 회로 시험기

관계 지식

1. 타이머

타이머는 입력 신호를 받은 다음 일정 시간이 경과한 뒤 회로를 개폐하는 기능을 가진 계전기로, 크기와 형태에 따라 한시 동작 타이머(on delay timer), 한시 복귀 타이머(off delay timer) 등이 있다.

(a) 외관 (b) 타이머 베이스 (c) 베이스 회로 (d) 내부 회로

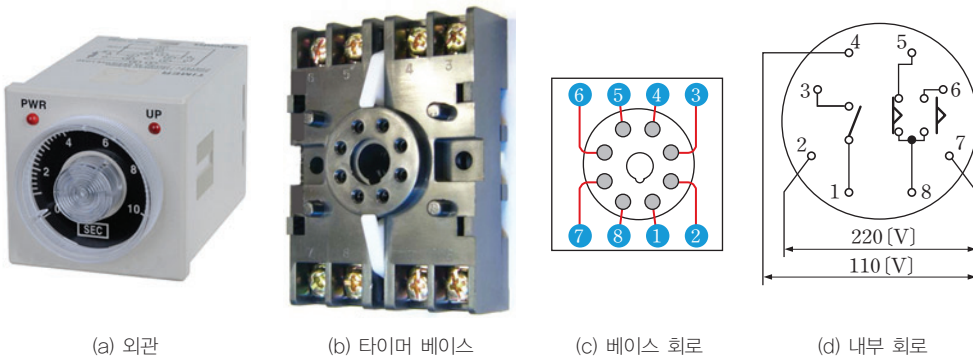



그림 V-10 타이머 구조와 내부 회로도

(1) 한시 동작 접점 회로

1) 타이머에 전원이 투입되면 a, b접점은 타이머에 설정된 시간만큼 동작 지연이 발생하고, 타이머 전원이 차단되면 동시에 복귀한다.

2) 타이머 기호와 타임 차트는 그림 V-11과 같다.

(a) 타이머 접점 (b) 타임 차트

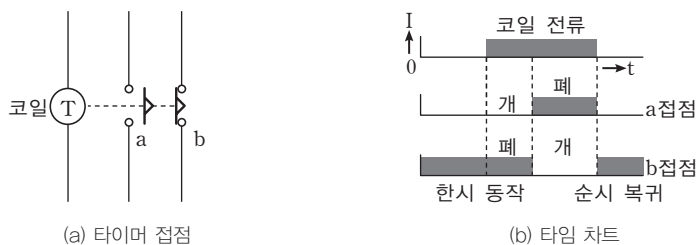



그림 V-11 한시 동작 접점과 타임 차트

(2) 한시 복귀 접점 회로

1) 타이머에 전원이 투입됨과 동시에 a, b접점이 동작되고, 타이머 전원이 차단되면 타이머에 설정된 시간이 경과한 뒤 a, b접점은 모두 처음 상태로 복귀한다.

2) 타이머 기호와 타임 차트는 그림 Ⅴ-12와 같다.

(a) 타이머 접점　　(b) 타임 차트

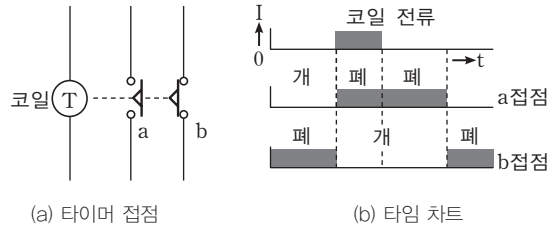



그림 V-12 한시 복귀 접점과 타임 차트

(3) 한시 동작 한시 복귀 접점 회로

1) 플리커 릴레이 회로로 타이머에 전원이 투입되면 a, b접점 모두 동작과 복귀에 시간 지연이 발생하며, 전원이 투입되어 있는 동안 ON, OFF 동작이 되풀이된다.

2) 기호와 타임 차트는 그림 Ⅴ-13과 같다.

(a) 플리커 릴레이 접점　　(b) 타임 차트

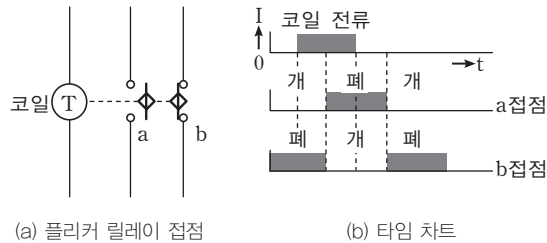



그림 V-13 한시 동작 한시 복귀 접점과 타임 차트

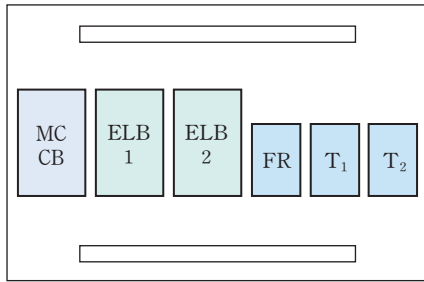
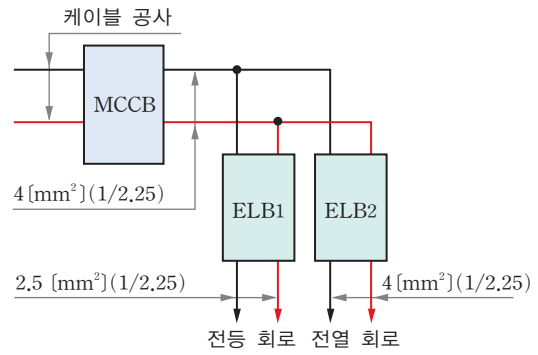
1. 요구 사항

(1) 실습 시간 : 10시간

(2) 전기 설비 기술 기준에 준하여 공사를 한다.

2. 실습시 유의 사항

치수, 전선의 색별과 굵기, 전선관 등은 도면에 주어진 대로 시공한다.

3. 실습 도면

(a) 분전함 기구 배치도

(b) 분전함 접속도

그림 V-14 분전함 기구 배치도와 접속도

그림 V-15 제어 회로도

(1) 케이블 공사
(2) 금속관 공사
(3) HI−VE관 공사
(4) CD−P(PE)관 공사

그림 V-16 배관과 기구 배치도

1. 공구 사용시 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.
2. 작업 중 재료를 밟아 미끄러지는 일이 없도록 주의한다.

작업 요소			배점
외관	치수	외관 치수가 도면상 ±5〔cm〕 이내인가?	
	기구 설치	램프, 콘센트, 스위치가 올바르게 설치되어 있는가?	
		제어함이 올바르게 설치되어 있는가?	
	배관 시스템	각종 전선관 가공, 고정 상태가 올바른가?	
		케이블이 올바르게 설치되었는가?	
	안전	전등 회로가 분전함 내 독립된 회로로 설치되었는가?	
		콘센트 회로가 분전함 내 독립된 회로로 설치되었는가?	
	배선 시스템	MCCB와 연결된 전선의 심선이 보이는가?	
		스위치, 콘센트와 연결된 전선의 상태가 올바른가?	
		스위치 박스와 콘센트 박스 내 전선의 여유가 있는가?	
동작	ELB1	S/S로 FR이 동작되어 YL, GL 교차 점등	
		PB_1에 의해 T_1 동작	
		PB_2에 의해 T_2 동작	
	ELB2	콘센트 동작	
태도	실습 태도	안전 수칙을 지키며 성실하게 실습을 하였는가?	
	공구 사용	작업 요소별 공구 사용법이 올바른가?	
시간	작업 시간	정해진 작업 시간 내에 작업을 완료했는가?	
총계			

전자 계전기와 타이머를 사용한 전동기 순차 운전 회로 공사

학습 목표 |

1. 전자 계전기와 타이머를 이용한 회로 결선을 할 수 있다.
2. 순차 회로의 시퀀스도를 그릴 수 있다.
3. 각종 전선관 공사를 할 수 있다.

사용 재료

재료명	규격	수량	재료명	규격	수량
분전함	300×250	1〔개〕	MC 베이스	20p	2〔개〕
동력 제어함	400×300	1〔개〕	릴레이 베이스	8p	3〔개〕
PE 전선관	Ø16	5〔m〕	배선용 차단기	250〔V〕, 30〔A〕 3P	1〔개〕
CD 전선관	Ø16	3〔m〕	누전 차단기	250〔V〕, 20〔A〕 2P	3〔개〕
가요 전선관	Ø16(1종 금속제)	2〔m〕	케이블 그랜드	4〔mm²〕, 2C용	1〔개〕
단자대	3P	3〔개〕	각종 커넥터	Ø16	12〔개〕
단자대	12P	2〔개〕	새들	Ø16용	40〔개〕
스위치 박스	철재, 구멍 큰 것	2〔개〕	새들	케이블용	2〔개〕
컨트롤 박스	Ø25 4구용	1〔개〕	전선	적색 4(1/2.25)〔mm²〕	10〔m〕
컨트롤 박스	Ø25 2구용	1〔개〕	전선	흑색 4(1/2.25)〔mm²〕	10〔m〕
리셉터클	250〔V〕, 10〔A〕	2〔개〕	전선	청색 4(1/2.25)〔mm²〕	10〔m〕
목대	110〔mm〕	2〔개〕	전선	적색 2.5(1/1.78)〔mm²〕	10〔m〕
PB 스위치	1a1b, Ø25	2〔개〕	전선	흑색 2.5(1/1.78)〔mm²〕	10〔m〕
단로 스위치	캡형, 250〔V〕, 6〔A〕	1〔개〕	케이블	4〔mm²〕, 3C	1〔m〕
3로 스위치	캡형, 250〔V〕, 6〔A〕	2〔개〕	나사못	4×12	100〔개〕
파일럿램프	Ø25(적)	2〔개〕	나사못	4×20	40〔개〕
파일럿램프	Ø25(청, 황)	각4〔개〕	절연 테이프	흑색	1〔개〕
백열 전구	220〔V〕 30〔W〕	2〔개〕	커넥터	Ø16 금속제 가요관용	6〔개〕
콘센트 커버	철제, 4각 박스용	1〔개〕	부싱	Ø16 금속제 가요관용	3〔개〕
콘센트(매입형)	1구, 250〔V〕, 15〔A〕	1〔개〕			

기계와 기구

파이프 커터, 토치램프, 쇠톱, 줄, 리머, 홀소, 줄자, 니퍼, 드라이버, 펜치, 전기 드릴, 회로 시험기

관계 지식

1. 개폐기

(1) 누전 차단기

1) 누전 차단기(ELB : earth leakage breaker)는 전기 기기 등에 발생하기 쉬운 누전, 감전 등의 재해를 방지하기 위해 설치하며, 이상 발생시 회로를 차단하는 작용을 한다.

2) 평상시에 영상 변류기를 통과하는 부하 전류가 평형을 이루다가 그림 Ⅴ-17(c)와 같이 지락이 발생한 경우에는 한 선에 지락 전류(Ig)가 흘러 영상 변류기를 통과하는 두 선의 부하 전류에 불평형이 발생된다. 이때 누전 검출부에는 2차 전류가 흐르게 되어 트립 코일을 여자시켜 전류를 차단한다.

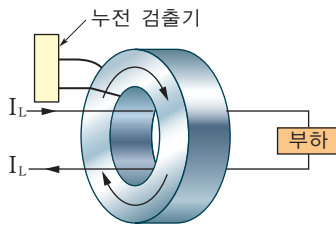
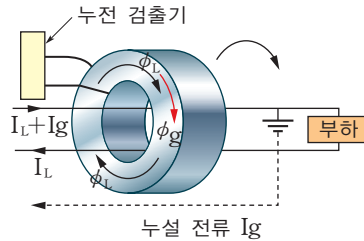
3) 누전 차단기는 사람이 접촉할 우려가 없는 곳에 시설하고 사용 전압 60〔V〕를 초과하는 저압의 금속제 외함을 가진 기계 기구에 전기를 공급하는 전로에 설치한다.

(a) 외형 (b) 누전 없는 상태 (c) 누전 발생 상태

그림 Ⅴ-17 누전 차단기

(2) 배선용 차단기

1) 배선용 차단기(MCCB)는 선로의 단락이나 과부하가 발생하였을 경우 회로를 자동으로 차단하는 기능을 하며, 단락 또는 과부하 등의 이상이 제거된 뒤 다시 수동으로 회로를 닫으면 동작된다.

2) 배선용 차단기의 극수는 1극, 2극, 3극 등이 있다.

(3) 열동 계전기

열동 계전기는 전류에 의해 열이 나는 히터와 그 열로 접점을 여닫는 바이메탈을 조합한 것으로, 히터에 전류를 통한 뒤부터 접점이 여닫힐 때까지 늦추는 릴레이로 그림 V-18과 같은 구조와 접점을 가지고 있다.

(a) 외관과 구조　　(b) 접점 기호

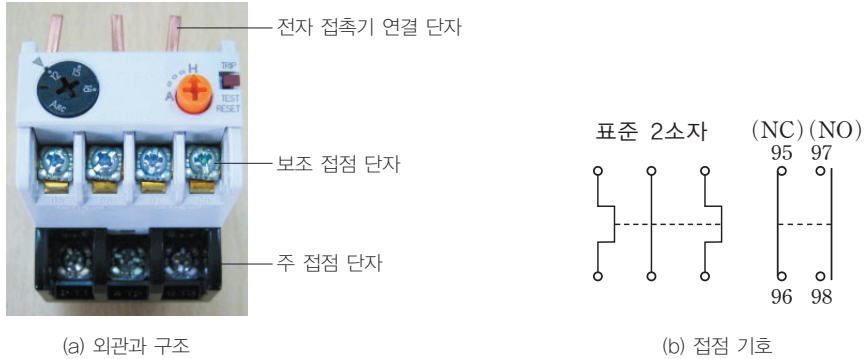



그림 V-18 열동 계전기 구조와 접점 기호

안전 및 유의 사항

1. 올바른 공구 사용법을 익히고 작업시 안전 관리에 유의한다.
2. 치수를 정확히 측정하여 전선관 등의 실습 재료를 효율적으로 사용한다.
3. 계전기와 타이머는 내부 회로도와 접점 번호를 확인하고 계전기와 타이머를 꽂을 때에는 핀 번호와 베이스 번호를 맞추어야 한다.
4. 전원 투입과 동작 검사시 전기 안전사고에 주의한다.

실습 순서

1. 요구 사항
   (1) 실습 시간 : 12시간
   (2) 전기 설비 기술 기준에 준하여 공사를 한다.
2. 실습시 유의 사항
   (1) 외관은 도면에 주어진 치수를 준수한다.
   (2) 전선의 색별과 굵기, 전선관 등은 도면에 주어진 대로 시공한다.

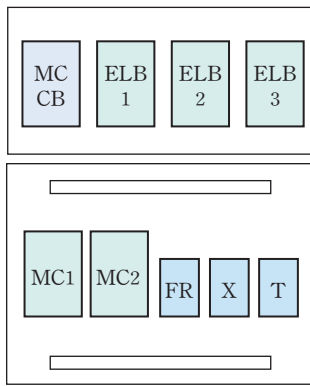
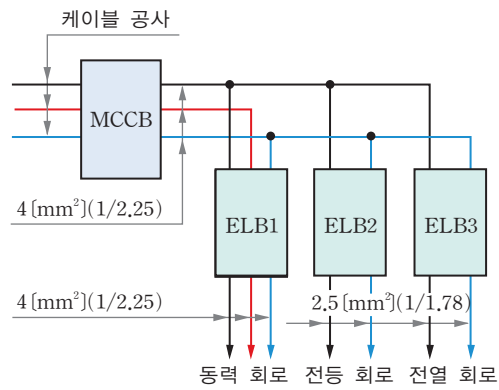
3. 실습 도면

(a) 분전함과 동력 제어함 기구 배치도

(b) 분전함 접속도

그림 V-19 분전함과 동력 제어함 기구 배치도와 접속도

그림 V-20 제어 회로도

(1) 케이블 공사
(2) CD−P(PE)관 공사
(3) CD관 공사
(4) 1종 금속제 가요 전선관 공사

분전함

동력 제어함

L_1 L_2 S_{3-1} S_1 S_{3-2} PB_1 PB_0 GL YL RL_1 RL_2 TB1 TB2

그림 V-21 배관과 기구 배치도

1. 공구 사용시 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.
2. 작업 중 재료를 밟아 미끄러지는 일이 없도록 주의한다.

작업 요소			배점
외관	치수	외관 치수가 도면상 ±5〔cm〕 이내인가?	
	기구 설치	램프, 콘센트, 스위치가 올바르게 설치되어 있는가?	
		제어함이 올바르게 설치되어 있는가?	
	배관 시스템	각종 전선관 가공과 고정 상태가 올바른가?	
		케이블이 올바르게 설치되었는가?	
	안전	전등 회로가 분전함 내 독립된 회로로 설치되었는가?	
		콘센트 회로가 분전함 내 독립된 회로로 설치되었는가?	
	배선 시스템	MCCB와 연결된 전선의 심선이 보이는가?	
		스위치, 콘센트와 연결된 전선의 상태가 올바른가?	
		스위치 박스와 콘센트 박스 내 전선의 여유가 있는가?	
동작	ELB1	PB_1에 의해 MC_1 이 동작하고 수 초 뒤 MC_2 동작	
		PB_0에 의해 MC_1, MC_2 정지	
		Thr_1, Thr_2에 의해 FR 동작	
	ELB2	S_{3-1}, S_{3-2}로 L_2 2개소 점등	
	ELB3	콘센트 동작	
태도	실습 태도	안전 수칙을 지키며 성실하게 실습을 하였는가?	
	공구 사용	작업 요소별 공구 사용법이 올바른가?	
시간	작업 시간	정해진 작업 시간 내에 작업을 완료했는가?	
총계			

인용 및 참고 문헌

- 교육과학기술부(2009). 「고등학교 전력 설비 I」. (주)두산동아.
- 한국전기공사협회. 「전기공사 시공도집」.
- 한국전기공사협회. 「전기설비 기술기준 판단기준」.

웹사이트에서 자료 찾기

- http://www.keca.or.kr (한국전기공사협회)
- http://www.ecic.kr (전기공사정보센터)
- http://cafe.naver.com/power119 (전기박사)
- http://www.kesco.or.kr (한국전기안전공사)

찾아보기

ㅈ

ㅊ

ㅋ

ㅍ

B

C

D